

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 4 - 3 4 8 2 2 2

(43) 公開日 平成4年(1992)12月3日

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>

G 0 1 D 5/30

識別記号

庁内整理番号

F

F I

技術表示箇所

G 0 1 D 5/30

F

審査請求 未請求

(全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平3-121095

(22) 出願日 平成3年(1991)5月27日

(71) 出願人 000000033

旭化成工業株式会社

大阪府大阪市北区堂島浜1丁目2番6号

(72) 発明者 小川 周一郎

静岡県富士市鮫島2番地の1 旭化成工業株式会社内

(72) 発明者 林 善夫

静岡県富士市鮫島2番地の1 旭化成工業株式会社内

(54) 【発明の名称】 塗布型光学式エンコーダ

(57) 【要約】 本公報は電子出願前の出願データであるため要約のデータは記録されません。

**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 光透過率の変化パターンを熱あるいは光を用いて記録することができる銀反射性薄膜を符号記録部として用いている光学式エンコーダ

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-348222

(43) 公開日 平成4年(1992)12月3日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

G 0 1 D 5/30

F 7617-2F

審査請求 未請求 請求項の数1(全4頁)

(21) 出願番号	特願平3-121095	(71) 出願人	000000033 旭化成工業株式会社 大阪府大阪市北区堂島浜1丁目2番6号
(22) 出願日	平成3年(1991)5月27日	(72) 発明者	小川 周一郎 静岡県富士市鮫島2番地の1 旭化成工業株式会社内
		(72) 発明者	林 善夫 静岡県富士市鮫島2番地の1 旭化成工業株式会社内

(54) 【発明の名称】 塗布型光学式エンコーダ

(57) 【要約】

【目的】 簡便なプロセスを用いて、安価でかつ高分解能な光学式エンコーダを提供する。

【構成】 平均粒径が100nm以下の銀微粒子と疎水性バンダーからなる銀反射性薄膜にレーザ等の光や熱を加えることにより銀反射薄膜の透過率を高い分解能で変化させることができることを利用し、本材料を光学式エンコーダの符号記録部として使用する。該組成物は連続塗布技術を用いて安価に製造することができる。

(2)

特開平4-348222

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光透過率の変化パターンを熱あるいは光を用いて記録することができる銀反射性薄膜を符号記録部として用いている光学式エンコーダ

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は回転角度、位置、移動量、速度などの物理量を電気的な信号に変換できるエンコーダに関し、特に少量多品種への対応ができるような分野や、高分解能が必要な分野等に適したエンコーダに関する。

## 【0002】

【従来の技術】エンコーダは通常光学式エンコーダと磁気式エンコーダに大別されており、現在エンコーダの約8割は光学式エンコーダが使用されている。光学式エンコーダの符号記録部の材料としては現在ステンレス材、ニッケル材、アクリル材、ガラス+クロム蒸着材、ガラス+写真乳剤が使用されている。ステンレス材、ニッケル材などは通常では分解能が数10 $\mu$ m程度であり精度が悪く、精度の高い用途分野には使用することができない。また、アクリル材やガラス+写真乳剤では基板上に写真乳剤を塗布し、その後溶液を用いて化学的な処理を行わなくてはならず、高精度ではあるが、製造工程が煩雑になる欠点がある。また、ガラス+クロム蒸着材では蒸着工程が入っているためにコスト高である。

【0003】最近では工作機器や一般産業機械の位置ぎめなどに代表されるように要求される精度は年々高まっており、また、近年の傾向として大量小品種から少量多品種へと移行が進んでいるので簡便に作製できる安価な符号記録部の材料が望まれている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明は少量多品種への対応ができるように簡便に作製でき、しかも安価であり、かつ分解能が高い材料を提供しようとしたものである。又、本発明は連続生産が可能な低コストな製造方法も併せて提供しようとしたものである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】熱あるいは光を用いて光透過率の変化パターンを記録することができる銀反射性薄膜を光学式エンコーダの符号記録部の材料として使用することで上記課題を満足できることを見だし、鋭意研究の結果本発明を完成したものである。すなわち、本発明は次の通りである。

【0006】透過率の変化パターンを熱あるいは光を用いて記録することができる銀反射性薄膜を符号記録部としている光学式エンコーダ。本発明で用いられる銀反射性薄膜は粒径が100nm以下の銀微粒子を用いているために高分解能を実現することができ、熱と光を用いて簡便に作製できる光学式エンコーダの符号記録部の材料として使用することができる。熱のみあるいは光のみあ

2

るいは熱と光を両方用いて記録してもよい。

【0007】銀反射性薄膜の厚みは通常0.3~100 $\mu$ m程度、好ましくは0.3~20 $\mu$ m程度であり、銀微粒子はその表面近傍、即ち、表面から0.03 $\mu$ mないし1.0 $\mu$ m好ましくは0.05 $\mu$ mないし0.5 $\mu$ m程度の部分に密に存在し、表面近傍以外にはなるべく少ないことが重要である。このような銀反射性薄膜は有機銀塩と還元剤と疎水性バインダーからなる塗布膜の表面に銀あるいは銀より貴な金属触媒核を形成させ、加熱することにより作製することができる。銀反射性薄膜の代表的なものとして、特開平2-160582号公報、特開平3-5746号公報、などに組成・作製法などが記載されている。

【0008】このための有機銀塩としては、有機溶媒に可溶あるいは不溶な低分子有機銀塩と高分子有機銀塩を挙げることができる。低分子有機銀塩としては、酢酸銀、クエン酸銀のようなカルボン酸の銀塩、ペヘン酸銀、ステアリン酸銀のような長鎖のカルボン酸の銀塩、トリフルオロ酢酸銀、ペンタフルオロプロピオン酸銀などのフッ素を含有した脂肪族カルボン酸銀、フッ素を含有した脂肪族カルボン酸銀のフッ素の一部が塩素に置換されている脂肪族カルボン酸銀、スルホン酸やスルフィン酸の銀化合物、テノイルトリフルオロアセトン等のフッ素を含むキレート化合物から形成される銀キレート化合物、チオカルバミン酸銀、ベンゾトリアゾール銀、サッカリン酸銀などの窒素含有化合物の銀塩などを挙げることができる。また、高分子有機銀塩としてはカルボン酸銀含有高分子、高分子の主鎖や側鎖に銀キレートを形成している高分子を挙げることができる。還元剤として好ましいのは、水酸基が立体的に阻害されているフェノール性還元剤である。疎水性バインダーとしては、有機溶剤可溶の有機高分子である。有機溶剤可溶な有機高分子として一例を挙げるならば、ポリメチルメタクリレート、ポリカーボネート、ポリスチレン、ポリビニルブチラール、ポリウレタン、酢酸ビニルなど多く挙げることができる。また、これらのモノマーを主成分とした共重合体であってもいっように構わない。

【0009】通常は上記の有機銀塩と還元剤と疎水性バインダーを有機溶媒に溶解あるいは分散させ、適当な基板上に均一に塗布し、乾燥させる。必要があれば、機能を向上させるために、写真でいうところの調色剤、増感色素、レベリング剤などの添加物を導入することができる。この薄膜の表面に銀あるいは銀より貴な金属触媒核を形成させ、加熱することにより、銀反射性薄膜を作製することができる。

【0010】加熱条件としては銀反射性薄膜ができればどのような条件であってもよいが通常は70~180 $^{\circ}$ C、1秒~60分の範囲が選ばれる。銀あるいは銀より貴な金属触媒核形成法としては、無電解メッキの前処理法、あるいは塗布膜表面を熱・光・ガスなどを用いて表

3

面の有機銀塩を還元させて表面に銀触媒核を形成させる方法などを用いることができる。

【0011】作製された銀反射性薄膜の反射率は通常20%~90%であり、透過率は通常10%以下である。この透過率10%以下に透過をさまたげている層は銀反射性薄膜の最も表面に近い銀微粒子の密に存在する反射層である。この反射層の形成を妨げるか反射層を除去すれば透過率が高くなることがわかり、この銀反射性薄膜を用いて透過型の光学式エンコーダを作製することができる。例えばレーザ、キセノンランプ等を用いて銀反射性薄膜表面に照射させることにより、銀反射性薄膜の最表面の銀微粒子を除去あるいは分散させることにより透過率を変化させることができる。これは、銀微粒子が光エネルギーを吸収し、熱を発生することにより反射層を除去できると考えられる。このようにして透過型の変化パターンを形成することができる。疎水性バインダー中に分散された銀微粒子層は可視光よりも赤外光で透過率は大きくなるので、信号検出法として赤外光の発光ダイオードやレーザなどをもちいればより好ましいエンコーダを作製することができる。このような材料を用いることにより、高精度の透過型の光学式エンコーダを作製することができる。符号検出部等の部品点数を減らすことができる。

【0012】なお、有機銀塩の一部を感光性にするれば、マスク露光等により予め、銀反射性薄膜形成時にパターン形成することも可能である。また、露光の際の光量を変えることによりある程度自由に透過率をコントロールすることができるのでいろいろな物理量を電気的な2値デジタル信号以外にも多値デジタル信号への変換も可能であり、また、電気的アナログ信号への変換も可能である。

【0013】本発明の銀反射性薄膜はフィルム等のフレキシブルな基板上に形成することもできる（この形態を銀反射性フィルムとする）ので、この場合は光学式エンコーダの符号記録部をどのような形態にも簡単に成形する\*

ヘプタフルオロ酪酸銀	10g
2,2-メチレンビス(4-エチル-6-tert-ブチルフェノール)	5g
2-ブタノン	200g
ポリメチルメタクリレート	20g

この溶液は、約15分かくはんすることによって均一化された後、平均孔径0.2μmのフィルターを通した。この溶液は、小型アプリケーターによって乾燥後、4μmになるようにスリットを選択し、75μmの厚みのポリエチレンテレフタレートフィルム上に均一に塗布し、温度22℃、湿度50%RHの条件で乾燥した。

【0017】次にこのフィルムは、還元性雰囲気の中に1時間程度保存し、表面に銀の触媒核を形成した。得られたサンプルを150℃で15分間加熱すると、表面層に銀が析出して光沢層を有した。波長830nmでの反射率は78.5%であり、透過率は2.5%であった。

(3)

特開平4-348222

4

\*ことができる。ディスク状、テープ状、カード状など様々な形態をとることができる。ガラスあるいはポリカーボネート基板やポリメタルメタクリレート基板などの透明プラスチック基板に作製した銀反射性フィルムをはりつけて使用することができる。また、ガラス、プラスチック等の基板上に直接銀反射性薄膜を作製してそれ自身を光学式エンコーダの符号記録部として使用することができる。また、銀反射性薄膜を保護するために透明な保護膜を銀反射性薄膜上に形成させてもよい。

10 【0014】このように作製した符号記録部を光源や受光素子などからなる符号検出部、電子回路、入力軸および軸受などと組み合わせて光学式エンコーダを作製する。また、ロータリーエンコーダの場合は、透過率変化パターンを記録する前のディスク状符号記録部をあらかじめ入力軸あるいは軸受に取り付けておき、入力軸あるいは軸受を回転させながら、透過率の変化パターンを作製することもできる。また、透過率の変化パターンを記録する前のディスク状符号記録部をあらかじめモータ等に取り付けておき、モータ等を回転させながら、透過率の変化パターンを作製することもできる。また、モータの回転子自身あるいはモータの回転軸に取り付けた円盤などに銀反射性薄膜形成前駆体を塗布あるいは銀反射性薄膜を張り付けた後、モータを回転させながら光あるいは熱を用いて透過率の変化パターンを作製することができる。この方法をとることにより、符号記録部を入力軸あるいは軸受に取り付ける際の精密な位置合わせの手間が省けるほか、スリットが不要になり、光学系の簡素化を図ることができるなど工業的に有益であり、部品点数を減らすことができる。

20 【0015】以下の実施例によって本発明をさらに詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例によって限定されるものではない。

【0016】

【実施例1】下記の成分からなる溶液を作成した。

40 又、銀微粒子は表面から0.1μmの深さまでに密に存在した。このフィルムを円盤状のポリカーボネート基板に透明な接着剤を介してはりつけて、光学式エンコーダの符号記録部を作製し、光学式ロータリーエンコーダを作製した。

【0018】次に830nmの発光波長を有する半導体レーザ（ビーム径10μm、発光パワー15mW）を用いて10μmピッチでかき込みテストを行った。レーザが照射した箇所は透過率が75.6%へと変化した。一回転あたり1万の正弦波が得られた。

50 【0019】

(4)

特開平4-348222

5

6

【実施例2】下記の成分からなる溶液を作成した。

トリフルオロ酢酸銀	13g
2, 2-メチレンビス(4-エチル-6-tert-ブチルフェノール)	6g
2-ブタノン	220g
トルエン	25g
ポリビニルブチラール	20g

この溶液は、約1時間かくはんすることによって均一化された後、平均孔1.5 $\mu$ mのフィルターを通した。この溶液は、小型アプリケーションによって乾燥後、5.5 $\mu$ mになるようにスリットを選択し、100 $\mu$ mの厚みのポリエチレンテレフタレートフィルム上に均一に塗布\*

\*し、温度22℃、湿度50%RHの条件で乾燥した。

【0020】次にこのフィルムは、日本セーリング社製の無電解メッキ用の接触核形成法を用いて表面に金属現像核すなわちパラジウム核を形成した。次の水溶液に順次おのおの10秒間浸漬した後、水洗、風乾した。

(水溶液1)

アクチベータネオガント834 40ml

(日本セーリング社の商品名)

蒸留水 956ml

水酸化ナトリウム 3g

(水溶液2)

リデューサーネオガントWA 5ml

(日本セーリング社の商品名)

ホウ酸 5g

蒸留水 950ml

得られたサンプルを150℃で60秒間加熱すると、表面層に銀が析出して光沢層を有した。反射率は72.3%であり、透過率は2.4%であった。又銀微粒子は表面から0.15 $\mu$ mの深さまでに密に存在した。

【0021】次に830nmの発光波長を有する半導体レーザー(ビーム径1.0 $\mu$ m、発光パワー10mW)を用いて1.0 $\mu$ mピッチでかき込みテストを行った。レーザーが照射した箇所は透過率が78%へと変化した。このフィルムを透明なポリカーボネート基板に透明な接着剤を介してはりつけて、光学式エンコーダの符号記録部を作製し、光学式リニアエンコーダを作製した。スケー

ルピッチは1.0 $\mu$ mで検出ヘッドからは0.1 $\mu$ m周期の正弦波信号が出力された。

【0022】

【発明の効果】連続塗布技術を用いているので大量に連続生産が可能のため安価に製造可能であり、銀反射性薄膜は基本的に粒径100nm以下の銀粒子を用いているので高精度の機械的精度がある分野での使用が可能な光学式エンコーダである。また、符号記号部を予め入力軸や軸受に接続してから作製することもできるので、軸合わせなどの精密な手間のかかる作業がなくなり、部品点数も少なくなり非常に有効である。